

вертикального направления.

АДАПТАЦИЯ СОПРЯГАЕМЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ МАШИН

В.Г. Артюх, доцент, к.т.н., ПГТУ, Г.В. Артюх, ст. преподаватель ПГТУ

Многие металлургические машины имеют детали, которые сопрягаются по большим поверхностям. К таким деталям относятся подшипники скольжения, подушки роликов и валков, треновые и бесшпоночные соединения и т.д.

Особенность работы подобных деталей заключается в том, что нагрузка, действующая на контактную поверхность распределяется резко неравномерно.

Причина такого распределения – большая жесткость, при которой деформации, возникающие на поверхности, сравнимы с погрешностями изготовления.

Ситуация, сложившаяся с нагружением таких деталей, опасна тем, что независимо от величин общих нагрузок и размеров деталей, возникающие контактные напряжения всегда оказываются больше предельных (для пластических материалов больше предела текучести). Изготовление подобных деталей из хрупких материалов приводит к быстрому разрушению.

Надо признать, что повышение фактической (функциональной) прочности подобных деталей представляет собой сложную задачу. Такие приемы, как увеличение размеров и повышение прочности материалов не дают желаемого результата, а повышение точности изготовления дает временный результат при существенном удорожании изделий.

Единственным перспективным направлением следует считать повышение уровня упругих деформаций до значений, существенно превышающих погрешности (геометрические) контактных поверхностей.

В этом случае проявляется адаптирующий эффект и распределение контактных напряжений может существенно улучшиться. Кроме того, может быть реализован и эффект амортизации, который приведет к снижению генерируемых паразитных нагрузок.

Для обеспечения эффекта адаптации между контактирующими

поверхностями должна быть установлена упругая прокладка. Жесткость этой прокладки должна обеспечить упругую деформацию на $1\div 2$ порядка превышающую размеры геометрических дефектов поверхностей контакта. Максимальное значение напряжений на контакте может быть уменьшено в $5\div 10$ раз. Это напряжение должно быть меньше, чем разрушающее для прокладки.

НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ СТАНДАРТНЫХ ПРОФИЛЕЙ ПРОКАТА ПРИ КРУЧЕНИИ

Г.В. Артюх, ст. преподаватель ПГТУ, Н.С. Греков, аспирант ПГТУ

Несущая способность некруглых валов, изготовленных из пластичных материалов, может быть найдена, если воспользоваться аналогией этой задачи с фигурой равного ската, построенной на поперечном сечении вала как на основании. Причем, в определенной постановке (бесконечно большая длина вала, бесконечно большой угол закручивания, соответствие характеристик материала диаграмме Прандтля) эта задача может быть решена точно. Для этого нужно также, чтобы геометрия вала (форма и размеры поперечного сечения) была задана аналитически. Подобные решения известны.

Сложнее обстоит дело с валами, у которых поперечное сечение задано графически (например, очерчено лекальными кривыми) причем контур составлен из множества отдельных участков.

Рисунок (чертеж) такого поперечного сечения легко можно построить, в том числе в компьютерном варианте. Так же может быть построен не только наружный контур поперечного сечения L_0 но и все горизонтали к нему находящиеся на расстоянии Δz друг от друга, где $\Delta z = z_{\max} / n$.

Здесь z_{\max} – максимальное из всех расстояний от внешнего контура до внутренней точки; n – число проводимых горизонталей.

Машина может посчитать все площади F_z , очерченные замкнутыми кривыми L_z . Если затем вычислить интеграл

$$W^* = 2 \int_0^{z_{\max}} F_z dz, \quad (1)$$

то получим решение задачи для момента сопротивления